

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
 - TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
 - FADED TEXT
 - ILLEGIBLE TEXT
 - SKEWED/SLANTED IMAGES
 - COLORED PHOTOS
 - BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
 - GRAY SCALE DOCUMENTS
-

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-135704

⑬ Int.Cl.⁵

G 01 B 11/16
11/30

識別記号

1 0 1 H
A

庁内整理番号

7625-2F
8304-2F

⑭ 公開 平成3年(1991)6月10日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 板状体の歪検査方法

⑯ 特 願 平1-273541

⑰ 出 願 平1(1989)10月20日

⑱ 発 明 者 斎 藤 保 三重県松阪市郷津町319番地

⑲ 出 願 人 セントラル硝子株式会 山口県宇部市大字沖宇部5253番地
社

⑳ 代 理 人 弁理士 坂本 栄一

明 細 書

1. 発明の名称

板状体の歪検査方法

2. 特許請求の範囲

線あるいは点から構成される明暗模様を板状体を介して撮像し、画像処理することにより板状体の歪を検査する方法において、板状体の表面凹凸に応じて、大きいところでは、前記の線あるいは点の幅のはらつきを測定し、小さいところでは、線と線あるいは点と点の間隔のはらつきを測定し、基準値と比較することにより良否を判定するようにしたことを特徴とする板状体の歪検査方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は板ガラスなどの板状体の反射歪および透視歪を検査する方法に関する。

〔従来の技術〕

従来、平面あるいは曲面形状を有する板状体の歪検査方法として、格子模様などの明暗模様を板

状体に反射させるか、透過させたものを検査員が目視によって限定見本と比較する反射歪、透視歪の検査(官能検査)が一般的に行なわれていた。

また、官能検査の欠点を解消するために、画像処理によって定量的に検査する目的で特開昭60-119404号、特開平1-165907号などが提案されている。

しかしながら、特開昭60-119404号にあっては、装置が複雑となるばかりか、CCDカメラの出力をスレッショールドレベルと比較してこれより高レベル"1"か低レベル"0"のビット数を基準値と比較することにより歪を検査するものであるから、明暗部の境が不鮮明となり(高レベル"1"のビット数が減少し、低レベル"0"のビット数が増加する)、この部分の模様暗部の幅が歪により小さくなるとビット数が相殺され検出不能となる。

また、特開平1-165907にあっては、格子線の中心部の位置データにより曲率を計算して検査するものであるから、歪により格子模様の幅が基準値より大きくなっても、歪によって生じた格子線

様中心部の位置データが基位置に重なるような場合には、検出できなという欠点がある。

〔発明の目的〕

本発明はこのような欠点を解消するものであり、平面形状の板状体は勿論、特に曲面形状の板状体の反射歪、透視歪を正確に検査することを可能にした方法を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、線あるいは点から構成される明暗模様を板状体を介して撮像し、画像処理することにより板状体歪を検査する方法において、透明板状体の表面凹凸に応じて、大きいところでは、前記の線あるいは点の幅のばらつきを測定し、小さいところでは、線と線あるいは点と点の間隔のばらつきを測定し、基準値と比較することにより良否を判定するようにしたことを特徴とする。

〔作用〕

曲面形状を有する板状体、例えば重力曲げ法などにより加工される板ガラスはモールドと呼ばれる型に設置して曲げ加工されるので、周辺部は表

面凹凸が大きく、その他の部分は表面凹凸が格段に小さい。本発明者は、重力曲げ法などにより曲げ加工された板状体の周辺部など表面凹凸の大きなところを介して得られる格子模様などの明暗模様は歪によりその線あるいは点の幅が大きく変り、その他の表面凹凸の小さなところを介して得られる明暗模様は歪により線あるいは点の幅より線と線あるいは点と点の間隔が比較的大きく変わることに着目して本発明をなしたものであり、特に、これらのばらつきを測定して基準値と比較することにより板状体の歪を正確に検査することができる。

〔実施例〕

以下、図面を参照しながら本発明を詳細に説明する。

第1図～第4図はいずれも本発明の実施例に係り、第1図は本発明の方法を実施するための装置概略図、第2図は板状体を画像処理するためにブロックに分割した図、第3図(a)、(b)は板状体の周辺部とその他の部分のそれぞれ、1小ブロック

を介して得られる明暗模様図、第4図は各ブロックのばらつきを示す分布図であり、車両用前部窓ガラスとして使用される合わせガラスなどの板状体1の透視歪を検査する場合について説明する。

第1図において、模様板2に形成された格子模様などの明暗模様3は板状体1を通してCCDカメラ4により撮像される。

CCDカメラ4は昇降と回転の機能を有するテーブル5により自在に駆動され、板状体1全面が撮影されて得られた電気信号がイメージ情報として画像処理装置6に出力される。

画像処理装置6において、予めCCDカメラ4の駆動順序にしたがって板状体1を、曲率に応じて、実線で区分される大ブロック $B_1 \sim B_n$ に、一点鎖線で区分される表面凹凸の大きな周辺部 S_1 (S は上下辺部、 s は側辺部)とその他の中央部 C に、それぞれ分割し、さらに大ブロック毎に周辺部と中央部をそれぞれ点線で区分される小ブロック $S_{11} \sim S_{1n}$ 、 $s_{11} \sim s_{1n}$ 、 $C_{11} \sim C_{1n}$ にそれぞれ分割しておき、小ブロック毎

に格子間隔、格子の幅の最大値を計測し、ホストコンピュータ7に記憶させる。

ホストコンピュータ7において、大ブロック毎にばらつきを演算して基準値と比較することにより歪の良否を判定する。

〔周辺部について〕

ブロック B_1 の小ブロック $S_{21} \sim S_{2n}$ 、 $s_{21} \sim s_{2n}$ について具体的に説明する。

CCDカメラ4がブロック B_1 で透視される格子模様を撮像すると画像処理装置6で予め設定された小ブロック毎に、 S_{21} から S_{2n} 、 s_{21} から s_{2n} まで順次処理を行う。この中で例えば小ブロック s_{21} で透視される格子像は第3図(a)に示すようになっており、濃淡模様がビット数に相当する高レベル"1"のドットと低レベル"0"のドットで表わされる。

CCDカメラ4がブロック B_2 で透視される格子模様を撮像すると画像処理装置6で予め設定された小ブロック毎に、 S_{21} から S_{2n} 、 s_{21} から s_{2n} まで順次処理を行う。

画像処理装置6では、各ドット毎に水平、垂直、斜めのあらゆる方向にドット（高レベル“1”）が連続するドット数を計測して最小のものを求め、さらにこの中で最大のもの、ブロック $S_{2,1}$ では $W_{2,1}$ （ $2W_{2,1}$ が小ブロック $S_{2,1}$ における格子の最大幅を渡す）をもとめる。このような手順により $S_{2,1}$ から $S_{2,9}$ 、 $S_{2,1}$ から $S_{2,9}$ まで順次格子の最大幅 $W_{2,1} \sim W_{2,9}$ 、 $W_{2,1} \sim W_{2,9}$ をそれぞれ求め、ホストコンピュータ7に入力する。

ホストコンピュータ7では、 $W_{2,1} \sim W_{2,9}$ 、 $W_{2,1} \sim W_{2,9}$ の中における最小値 W_m 、 W_m と、小ブロック $S_{2,1} \sim S_{2,9}$ のそれぞれの最大幅 $W_{2,1} \sim W_{2,9}$ 、 $S_{2,1} \sim S_{2,9}$ のそれぞれの最大幅 $W_{2,1} \sim W_{2,9}$ との差 $W_m - W_{2,1} \dots W_m - W_{2,9}$ 、 $W_m - W_{2,1} \dots W_m - W_{2,9}$ の絶対値を各小ブロックのばらつきとして演算し、このばらつきが基準値Aより小さければ、ブロック B_2 の透視歪は小さく良品、大きければ透視歪が大きく、不良品と判定する。

透視歪は小さく良品、大きければ透視歪が大きく不良品と判定する。

以上のような処理をCCDカメラ4を駆動させて繰てのブロック $B_1 \sim B_9$ の周辺部と中央部について行い、ばらつきを演算する。この一連の処理でほぼ正確にばらつきを求めることができるが、小ブロックの境界上に重なった格子線が重なる場合に格子線の間隔、幅の計測が正確にできないので、本発明では、さらに前記一連の処理を、格子間隔の約1/2ほどCCDカメラ始発点をずらして行いばらつきを求める。2回の処理で得られたばらつきの大きい値と基準値と比較することにより良否を判定する。板状体全面のばらつきの分布状態を不良品の場合で例示すると第4図のようになる。

この場合の基準値は、周辺部においては繰て5であり、ばらつきの最大値が3であり歪の程度が小さく合格であるが、中央部においては基準値2に対してばらつきがブロック B_2 において3、4となる箇所があり不合格であり、この板状体は不良品と判定される。

（中央部について）

中央部の処理についても、ブロック毎に B_1 から B_9 まで順次、周辺部の処理とともに行うものであるがブロック B_2 について説明する。

この中で例えば小ブロック $C_{2,1}$ で透視される格子模様は第3図(b)に示すようになっている。

画像処理装置6では、格子線のエッジの各ドット毎に対向する格子線に垂直に低レベル“0”のビット数を計測して最大のもの（格子間隔）を求め、さらに同様の処理によりこのブロック B_2 の繰ての格子線に対して格子間隔を求め、この中で最大の値 $L_{2,1}$ をホストコンピュータ7に入力する。

このような手順により、小ブロック $C_{2,1}$ から $C_{2,9}$ までの格子間隔の最大値 $L_{2,1} \sim L_{2,9}$ を求め、ホストコンピュータ7に入力する。

ホストコンピュータ7では、 $L_{2,1} \sim L_{2,9}$ における最小値 L_m と $L_{2,1} \sim L_{2,9}$ との差 $L_m - L_{2,1} \dots L_m - L_{2,9}$ の絶対値を各小ブロックのばらつきとして演算し、このばらつきが基準値A'より小さければ、ブロック B_2 中央部の透

このようにして板状体1枚処理するのに、本実施例のようにCCDカメラ1台で処理すると約40秒、2台使用してイメージ情報を取り込むと、20秒以内と、きわめて短時間に処理することができる。

以上、好適な実施例により説明したが、本発明はこれら限定されるものではなく、種々の応用が可能である。

実施例では、透視歪を検査する場合について説明したが、格子模様などの明暗模様が板状体によって反射されて進む光路にCCDカメラ等の撮像手段を配置すれば、同様の方法で反射歪の検査も行うことができる。

明暗模様を撮像する手段としては、CCDカメラ以外にも、MOS FET型あるいはフォトダイオードアレイ型のイメージセンサー、各種の撮像管などを用いてもよく、この場合に1台だと経済的であり、2台以上設けると処理時間を短縮することができる。

被検査物としての板状体については、合わせガラ

スに限らず、単板ガラスを曲げ加工したもの（強化したものを含む）、平板ガラス、アクリルあるいはポリカーボネートなどの透明樹脂板等にも応用することができる。

また、透明板状体に限らず、鏡などの反射板状体、壁、天井、床などの構築物にも応用することができる。構築物の場合には明暗模様を投射して構築物に結像した明暗模様を撮像すればよい。

分割するブロックの数は、曲率に応じて、大きい場合には多く、小さい場合には少なくすればよい。平板ガラスの場合には、全面、曲率が同じであるので大ブロックに分ける必要はなく、ばらつきを測定するための小ブロックのみ設定すればよい。また、平板ガラスのように表面凹凸が全面均一な場合には、実施例の中央部における処理、すなわち明暗模様の線と線あるいは点と点のばらつきのみで判定すればよい。

小ブロックの数については、検査精度に応じて適宜選択すればよい。小ブロック数を多くすると処理時間が長くなるが、不良箇所を高精度で検出

できという効果がある。

ばらつきについては、小ブロックにおいて各測定値の最大値の中の最小値を基準にしたり、最小値の中の最大値を基準にしてもよい。また、小ブロックにおいて各測定値の最大値と最小値を求め大ブロック毎に、その中の最大値と小ブロックの最小値との差あるいはその中の最小値と小ブロックの最大値との差をばらつきとしてもよい。

明暗模様については、格子模様が好ましいが、線で構成されるゼブラ模様、点で構成される水玉模様なども採用することができる。

【発明の効果】

本発明によれば、官能検査による検査精度のばらつきをなくし、平板形状は勿論、曲面形状を有する板状体に対しても、その歪の程度を測定して良否を正確に、しかも短時間に判定することができるものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図～第4図はいずれも本発明の実施例に係り、第1図は本発明の方法を実施するための装置

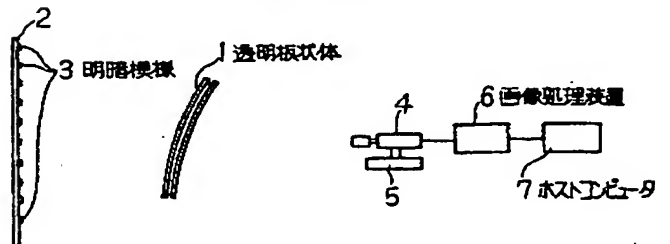
概略図、第2図は板状体を画像処理するためにブロックに分割した図、第3図(a)、(b)は板状体の周辺部とその他の部分のそれぞれ、1小ブロックを介して得られる明暗模様図、第4図は各ブロックのばらつきを示す分布図である。

- 1・・・板状体 3・・・明暗模様
- 4・・・CCDカメラ
- 6・・・画像処理装置
- 7・・・ホストコンピュータ

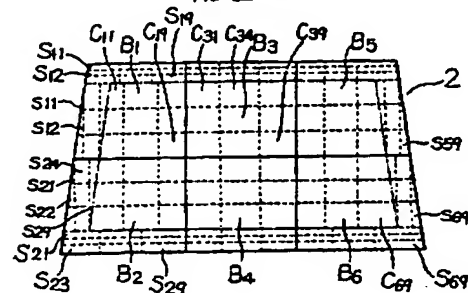
特許出願人 セントラル硝子株式会社
代理人 弁理士 坂本 栄一



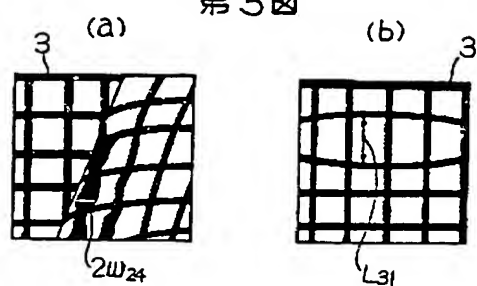
第1図



第2図



第3図



第4図

